

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-258082

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

G01C 19/56  
G01P 9/04  
H03H 9/24

(21)Application number : 05-075142

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 08.03.1993

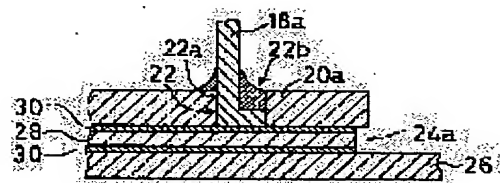
(72)Inventor : IWAI KIYOSHI

## (54) SUPPORTING STRUCTURE OF VIBRATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To stably fix a support member to a mounting member by forming both ends of the member to be fixed to the mounting member in a bent shape.

**CONSTITUTION:** A through hole 22 is formed substantially at the same interval as an interval of both ends of a support member 18a at a mounting member 20a. The hole 22 includes a circular hole 22a of a circular section and a cutout 22b of substantially rectangular shape corresponding to bent parts formed at both ends of the member 18a. When both ends of the member 18a are inserted to the holes 22 of the member 20a, the bent parts formed at both ends are inserted to the cutout 22a, and both ends of the member 18a are soldered to the member 20a at a periphery of the hole 22, and the member 18a is fixed to the member 20a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 2 5 8 0 8 2

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 9 月 16 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 19/56		9207 - 2 F		
G 0 1 P 9/04				
H 0 3 H 9/24	Z	7719 - 5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 2

F D

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 75142

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 3 月 8 日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目 26 番 10 号

(72) 発明者 岩 井 清

京都府長岡京市天神 2 丁目 26 番 10 号 株式

会社村田製作所内

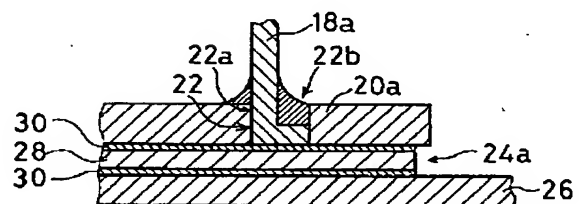
(74) 代理人 弁理士 岡田 全啓

(54) 【発明の名称】 振動子の支持構造

(57) 【要約】

【目的】 支持部材が取り付け部材に安定して固着される、振動子の支持構造を提供する。

【構成】 振動子の支持部材 18a の両端部は、L 字形に取り付け部材 20a の貫通孔 22 に挿通され、取り付け部材 20a にはんだ付けされる。この取り付け部材 20a は、緩衝材 24a を介して支持台 26 に接着される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 線材からなる支持部材が取り付けられた振動子を支持するための振動子の支持構造であって、前記支持部材の両端部が挿通される貫通孔を有し、前記支持部材の両端部が固着される取り付け部材を含み、前記支持部材の両端部が折り曲げられた形状を有する、振動子の支持構造。

【請求項2】 線材からなる支持部材が取り付けられた振動子を支持するための振動子の支持構造であって、前記支持部材の両端部が挿通される貫通孔を有し、前記支持部材の両端部が固着される取り付け部材を含み、前記支持部材の両端部の先端が潰された形状を有する、振動子の支持構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は振動子の支持構造に関し、特にたとえば振動ジャイロなどに用いられる屈曲振動モードを有する振動子の支持構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図10はこの発明の背景となる従来の振動ジャイロの一例を示す側面図解図であり、図11はその正面図解図であり、図12はその要部断面図解図である。この振動ジャイロ1は、正三角柱状の振動子2を含み、振動子2のノード点近傍には、2つの線状の支持部材3aおよび3bが、それぞれ取り付けられる。また、これらの支持部材3aおよび3bの両端部は、2つの取り付け部材4aおよび4bに形成された貫通孔5に挿通され、貫通孔5の周辺部分で、取り付け部材4aおよび4bにはんだ付けすることによって固着される。さらに、これらの取り付け部材4aおよび4bは、緩衝材6aおよび6bを介して、それぞれワークプレートなどの支持台7に接着される。なお、これらの緩衝材6aおよび6bは、それぞれ、シリコン樹脂製のスポンジシート8の両主面に粘着テープ9、9が貼り付けられたものである。

【0003】 図10および図11に示す振動ジャイロ1では、振動子2の振動にともなって2つの支持部材3aおよび3bが互いに逆方向に屈曲するが、それらの支持部材3aおよび3bがそれぞれ緩衝材6aおよび6bなどを介して支持台7に固着されているため、それらの支持部材3aおよび3bが互いに干渉しにくい。そのため、それらの支持部材3aおよび3bによって振動子2の振動が抑圧されにくく、振動子2の安定した振動姿勢を確保することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の振動子の支持構造では、支持部材3aおよび3bの両端部が取り付け部材4aおよび4bにはんだ付けされて固着されているが、経時変化、振動、衝撃などによって、支持部材3aおよび3bの両端部と取り付け部材4aおよび

4bとの固着状態が不安定となる場合があり、たとえば取り付け部材4aおよび4bから支持部材3aおよび3bが抜けてしまうおそれがあった。その結果、安定した振動子2の支持構造が得られず、振動ジャイロ1の電気的特性の不良が生じる場合があった。

【0005】 それゆえに、この発明の主たる目的は、支持部材が取り付け部材に安定して固着される、振動子の支持構造を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、線材からなる支持部材が取り付けられた振動子を支持するための振動子の支持構造であって、支持部材の両端部が挿通される貫通孔を有し、支持部材の両端部が固着される取り付け部材を含み、支持部材の両端部が折り曲げられた形状を有する、振動子の支持構造である。

【0007】 なお、支持部材の両端部が折り曲げられた形状とする代わりに、支持部材の両端部の先端が潰された形状としてもよい。

## 【0008】

【作用】 支持部材の両端部が折り曲げられた場合、支持部材が取り付け部材に固着されるとき、支持部材と取り付け部材との固着部の接触面積が増え、支持部材が取り付け部材に安定して固着される。同様に、支持部材の両端部の先端が潰されることによっても、支持部材と取り付け部材との固着部の接触面積が増え、支持部材が取り付け部材に安定して固着される。

## 【0009】

【発明の効果】 この発明によれば、支持部材が取り付け部材に安定して固着され、経時変化、振動、衝撃などによって、取り付け部材への支持部材の固着状態が変化しにくく、取り付け部材から支持部材が抜けにくい。したがって、安定した振動子の支持構造が得られ、たとえば振動ジャイロの電気的特性の不良を防止できる。

【0010】 この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

## 【0011】

【実施例】 図1はこの発明の一実施例を示す側面図解図であり、図2はその正面図解図であり、図3はその要部断面図解図である。この発明は振動子の支持構造に関するが、この実施例では、振動子を用いた振動ジャイロについて説明する。

【0012】 振動ジャイロ10は振動子12を含み、振動子12はたとえば正三角柱状の振動体14を含む。この振動体14は、たとえばエリンバ、鉄-ニッケル合金、石英、ガラス、水晶、セラミックなど、一般的に機械的な振動を生じる材料で形成される。

【0013】 振動体14には、その3つの側面の中央に、それぞれ、圧電素子16a、16bおよび16cが形成される。さらに、振動体14には、その長手方向の

長さをLとすると、圧電素子16aおよび16bが形成された側面間の稜線部分において、その両端からたとえば0.224Lの長さだけ内側の部分に、線材からなる支持部材18aおよび18bの中央部分が、それぞれたとえば溶着、接着などの方法で固着される。支持部材18aおよび18bは、コ字形に形成され、その両端部はL字形に外側に折り曲げられる。

【0014】この振動子12は、圧電素子16aおよび16bに駆動信号を印加するかあるいは圧電素子16cに駆動信号を印加すれば、振動体14が圧電素子16cの主面に直交する方向に振動する。この場合、振動子12のノード点は、振動体14の長手方向の長さをLとすると、振動体14の中心軸上においてその両端からそれぞれ0.224Lの長さだけ内側の点にある。そのため、2つの支持部材18aおよび18bは、振動体14の軸方向において互いに逆方向に屈曲する。

【0015】これらの支持部材18aおよび18bは後述の支持台26に同様に取り付けられるので、特に一方の支持部材18aを支持台26に取り付けるための構造について詳細に説明する。

【0016】一方の支持部材18aの両端部は、たとえば金属からなる矩形板状の一方の取り付け部材20aに固着される。すなわち、図4に示すように、取り付け部材20aには、支持部材18aの両端部の間隔とほぼ同じ間隔を隔てて2つの貫通孔22、22が形成されている。貫通孔22は、断面円形の円孔部22aと、支持部材18aおよび18bの外側に折り曲げられた部分に対応する断面ほぼ長方形の切欠部22bとを含む。そして、支持部材18aの両端部は、図3に示すように、取り付け部材20aの2つの貫通孔22、22に挿通される。このとき、支持部材18aの両端部において、支持部材18aのコ字形の先端部が、円孔部22aに挿通され、支持部材18aの外側に折り曲げられた部分が、切欠部22bに挿通される。さらに、支持部材18aの両端部は、貫通孔22の周辺部分で取り付け部材20aにはんだ付けすることによって固着される。

【0017】この取り付け部材20aは、たとえばシリコン樹脂製の発泡シートなどの発泡性部材からなる一方の緩衝材24aを介して、たとえば金属、セラミックなどの材料からなるワークプレートなどの支持台26に接着剤で接着される。なお、緩衝材24aは、シリコン樹脂製のスポンジシート28の両主面に粘着テープ30、30が貼り付けられたものである。

【0018】同様に、他方の支持部材18bの両端部も、上述の取り付け部材20aと同じ構造の他方の取り付け部材20bに固着され、その取り付け部材20bも、上述の緩衝材24aと同じ構造の他方の緩衝材24bを介して、支持台26に接着される。

【0019】この実施例では、圧電素子16aおよび16bあるいは圧電素子16cに駆動信号を印加すると、

振動子12が駆動する。この場合、支持部材18aおよび18bは、振動体14の長手方向において互いに逆方向に屈曲するが、それらとともに、2つの取り付け部材20aおよび20bも個別に変位する。そのため、支持部材18aおよび18bが互いに緩衝せず、支持部材18aおよび18bによって振動子12の振動が抑圧されない。したがって、振動子12の安定した振動姿勢を確保することができる。

【0020】また、この実施例では、取り付け部材20aおよび20bと支持台26との間に、緩衝材24aおよび24bがそれぞれ形成されているため、外部からの振動ノイズによる悪影響を受けることが少ない。

【0021】さらに、この実施例によれば、支持部材18aおよび18bの外側に折り曲げられた両端部が、それぞれ、取り付け部材20aおよび20bの貫通孔22に挿通され、貫通孔22の周辺部分で取り付け部材20aおよび20bにはんだ付けすることによって固着される。そのため、支持部材18aおよび18bが、取り付け部材20aおよび20bに安定して固着され、経時変化、振動、衝撃などによっても、取り付け部材20aおよび20bへの支持部材18aおよび18bの固着状態が変化しにくく、取り付け部材20aおよび20bから支持部材18aおよび18bが抜けにくい。したがって、安定した振動子12の支持構造が得られ、振動ジャイロ10の電気特性の不良を防止できる。

【0022】図5は図1に示す実施例の変形例を示す要部図解図である。図5に示す実施例では、図1に示す実施例と比べて、特に、貫通孔22に代えて、凹部23が取り付け部材20aの厚み方向にたとえば3/4の深さとなるように形成されている。そして、支持部材18aおよび18bの両端部が、取り付け部材20aおよび20bの凹部23に挿入されるとともに、凹部23の周辺部分で、取り付け部材20aおよび20bにはんだ付けすることによって固着される。この実施例では、支持部材18aおよび18bの両端部が、取り付け部材20aおよび20bを貫通しないので、支持部材18aおよび18bの両端部の位置決めが比較的容易である。

【0023】図6はこの発明の他の実施例を示す要部図解図である。この実施例では、特に、円孔部22aが、取り付け部材20aおよび20bの厚み方向を貫通するとともに、切欠部22bが、取り付け部材20aおよび20bの厚み方向の中央部に形成される。すなわち、切欠部22bは、取り付け部材20aおよび20bの主面に露出せず、支持部材18aおよび18bの外側に折り曲げられた両端部を挿入することができるよう形成される。そして、支持部材18aおよび18bの両端部を取り付け部材20aおよび20bの貫通孔22に挿通するときには、支持部材18aおよび18bの両端部を内側に撓ませる。そして、支持部材18aおよび18bの両端部を円孔部22aに挿通し、支持部材18aおよび

18bの撓みを元に戻して、支持部材18aおよび18bの両端部を切欠部22bに挿通する。このようにして、支持部材18aおよび18bの両端部は、取り付け部材20aおよび20bの2つの貫通孔22、22に挿通される。さらに、支持部材18aおよび18bの両端部は、貫通孔22の周辺部分で取り付け部材20aおよび20bにはんだ付けすることによって固着される。

【0024】この実施例では、支持部材18aおよび18bの外側に折り曲げられた部分を切欠部22bに挿通した上で、支持部材18aおよび18bの両端部が、取り付け部材20aおよび20bにはんだ付けされる。したがって、支持部材18aおよび18bは、取り付け部材20aおよび20bに一層強く固着される。

【0025】なお、支持部材18a(18b)は、図7に示すように、両端部が外側に折り曲げられた上で、さらに先端部が上側に折り曲げられてもよい。この支持部材18a(18b)を用いる場合には、支持部材18a(18b)の両端部の形状に対応させて、適当な形状の貫通孔22や凹部23を形成すればよい。

【0026】上述の各実施例に示すように、支持部材18aおよび18bの両端部を折り曲げることによって、支持部材18aおよび18bと取り付け部材20aおよび20bとの固着部の接触面積が増え、支持部材18aおよび18bが、取り付け部材20aおよび20bに安定して固着される。また、取り付け部材20aおよび20bの貫通孔22や凹部23の形状は、支持部材18aおよび18bの両端部の形状に対応させる必要があり、適当な形状の貫通孔22や凹部23を形成することによって、支持部材18aおよび18bは、取り付け部材20aおよび20bに一層強く固着される。

【0027】また、支持部材18a(18b)は、図8に示すように、両端部を潰して、両端部がT字形となるように形成されてもよいし、図9に示すように、両端部を潰して、両端部に環状部が形成されてもよい。

【0028】図8および図9に示す支持部材18a(18b)のように、支持部材18a(18b)の両端部の先端を潰すことによって、支持部材18a(18b)と取り付け部材20a(20b)との固着部の接触面積が増える。そのため、支持部材18a(18b)の両端部を取り付け部材20a(20b)にはんだ付けすることによって固着したとき、支持部材18a(18b)が、取り付け部材20a(20b)に安定して固着される。また、これらの支持部材18a(18b)を用いる場合には、支持部材18a(18b)の両端部の形状に対応

させて、取り付け部材20a(20b)に適当な形状の貫通孔22や凹部23を形成すればよい。

【0029】上述の各実施例では、振動子の振動体として正三角柱状の振動体を用いられているが、他の形状たとえば四角柱状の振動体を用いられてもよい。

【0030】また、上述の各実施例では、金属からなる取り付け部材が用いられているが、たとえばセラミックなどの絶縁体からなる取り付け部材が用いられてもよい。絶縁体からなる取り付け部材に支持部材の端部をはんだ付けすることによって固着するためには、取り付け部材において支持部材の端部を挿通する貫通孔や凹部の近傍に金属パターンを形成し、その金属パターンに支持部材の端部をはんだ付けすればよい。

【0031】さらに、上述の各実施例では、支持部材の両端部は、取り付け部材にはんだ付けすることによって固着されているが、たとえば接着剤で接着することによって、取り付け部材に固着されてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す側面図解図である。

【図2】図1に示す実施例の正面図解図である。

【図3】図1に示す実施例の要部断面図解図である。

【図4】図1に示す実施例の要部分解図解図である。

【図5】図1に示す実施例の変形例を示す要部断面図解図である。

【図6】この発明の他の実施例を示す要部断面図解図である。

【図7】支持部材の他の例を示す正面図である。

【図8】支持部材のさらに他の例を示す正面図である。

【図9】支持部材の別の例を示す正面図である。

【図10】この発明の背景となる従来の振動ジャイロの一例を示す側面図解図である。

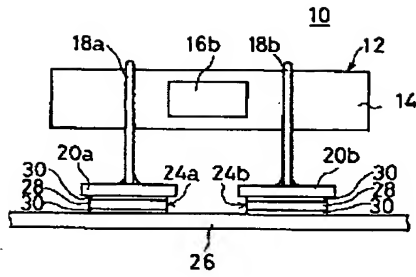
【図11】図10に示す振動ジャイロの正面図解図である。

【図12】図10に示す振動ジャイロの要部断面図解図である。

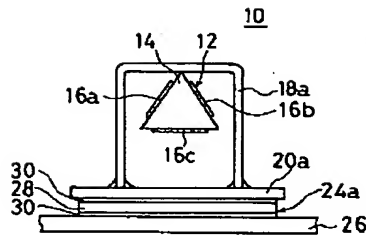
#### 【符号の説明】

- 10 振動ジャイロ
- 12 振動子
- 18a, 18b 支持部材
- 20a, 20b 取り付け部材
- 22 貫通孔
- 23 凹部
- 24a, 24b 緩衝材
- 26 支持台

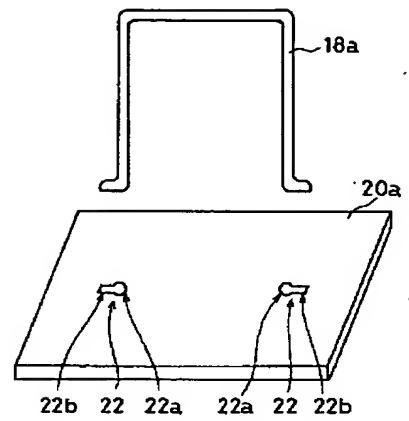
【図1】



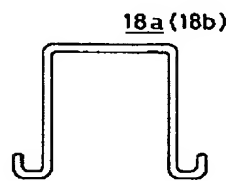
【図2】



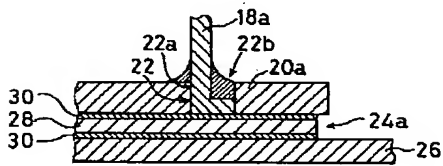
【図4】



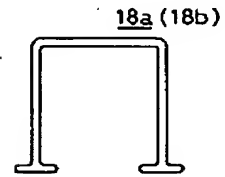
【図7】



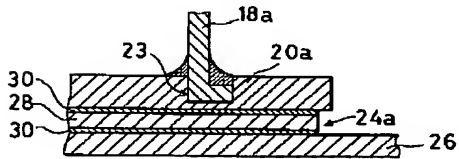
【図3】



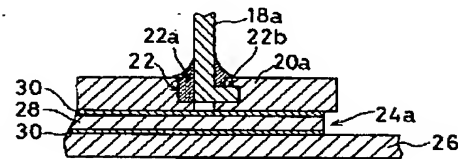
【図8】



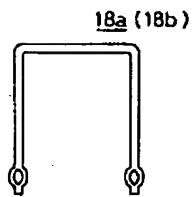
【図5】



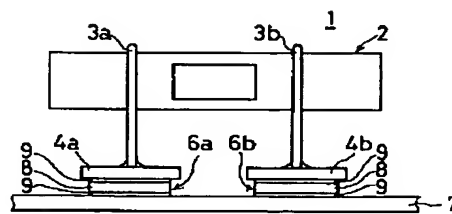
【図6】



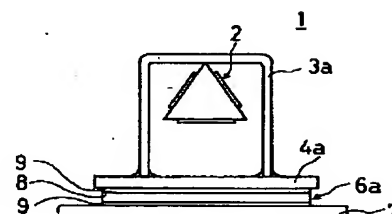
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

